

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 101 13 292 A 1

51 Int. Cl. 7:
B 60 T 13/52

21 Aktenzeichen: 101 13 292.1
22 Anmeldetag: 16. 3. 2001
43 Offenlegungstag: 19. 9. 2002

71 Anmelder:
Continental Teves AG & Co. oHG, 60488 Frankfurt,
DE

72 Erfinder:
Harth, Ralf, 64297 Darmstadt, DE; Hayn, Holger von,
61118 Bad Vilbel, DE; Wagner, Wilfried, 35625
Hüttenberg, DE; Ritter, Wolfgang, 61440 Oberursel,
DE; Feigel, Hans-Jörg, Dr., 61191 Rosbach, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 199 16 579 A1
DE 198 47 811 A1
DE 197 50 514 A1
DE 195 34 728 A1
DE 37 09 172 A1
EP 07 05 190 B1
EP 10 53 924 A2

JP Patent Abstracts of Japan:
59-195460 A., M- 364, March 16, 1985, Vol. 9, No. 60;
09086398 A;

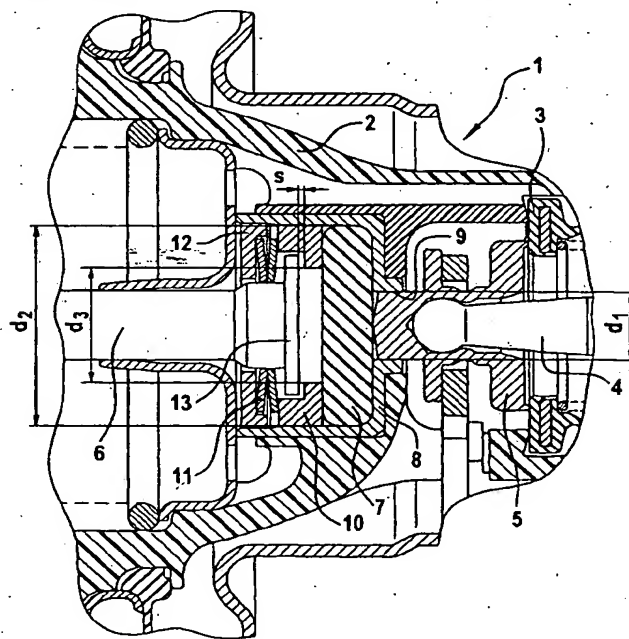
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Bremskraftübertragungseinrichtung für einen Bremskraftverstärker

57 Die Erfindung betrifft eine Bremskraftübertragungseinrichtung (1) für einen Bremskraftverstärker mit einem elastischen Reaktionselement (7), einem Eingangselement (4) mit einer zugeordneten Wirkfläche (d1), einem Ausgangselement (6) mit einer zugeordneten Wirkfläche (d2) und mit einem ersten Übersetzungsverhältnis, welches durch ein, in Wirkverbindung mit dem Reaktionselement (7) stehendes Verhältnis der Wirkflächen definiert ist.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, einfach aufgebaute, möglichst in Form einer Baugruppe angeordnete Mittel anzugeben, den Führer eines Kraftfahrzeuges stärker zu unterstützen, wenn hohe Bremsleistungen nachgefragt werden.

Der Kern der Erfindung liegt darin begründet, daß Mittel (10) vorgesehen sind, welche ab einem bestimmten, in dem Reaktionselement (7) vorliegenden Druck die in das Eingangselement (4) eingeleitete Reaktionskraft um einen bestimmten Anteil reduzieren. Folglich wird der Fahrer zusätzlich unterstützt und erhält dennoch als Rückwirkung einen Reaktionskraftanteil, um den weiteren Bremsprozeß zu dosieren.



DE 101 13 292 A 1

DE 101 13 292 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bremskraftübertragungseinrichtung für einen Bremskraftverstärker mit einem elastischen Reaktionselement, einem Eingangselement mit einer zugeordneten Wirkfläche, einem Ausgangselement mit einer zugeordneten Wirkfläche und mit einem ersten Übersetzungsverhältnis, welches durch ein, in Wirkverbindung mit dem Reaktionselement stehendes, Verhältnis der Wirkflächen definiert ist.

[0002] Eine derartige Übertragungseinrichtung ist beispielsweise aus der EP 705 190 B1 bekannt. Die Übertragungseinrichtung besitzt ein auf einer Eingangsseite oder auf einer Ausgangsseite angeordnetes federnd vorgespanntes bewegbares Druckstück, welches durch Flächenverhältnisänderung auf der Eingangsseite oder auf der Ausgangsseite eine Steigerung des Verstärkungsverhältnis bewirkt. Um die Feder mit der Vorspannkraft zu beaufschlagen, ist ein das Druckstück Käfig mit Widerlagern vorgesehen. Wenn das Druckstück mit Feder auf der Ausgangsseite angeordnet wird, mit anderen Worten in die pneumatischen Kammern des Bremskraftverstärkers hineinragt, reduziert dies nicht nur die für die Kraftverstärkung verantwortliche wirksame Fläche, sondern auch den Bauraum, welcher für den Einschub eines hydraulischen Bremskraftverstärkers genutzt werden kann. Anders ausgedrückt würde die Verwendung eines nicht hinsichtlich seiner Baulänge reduzierten Hauptbremszylinders zu einer Baulängenvergrößerung des Gesamtsystems aus Hauptbremszylinder und Bremskraftverstärker führen. Andererseits scheint eine zusätzliche Baulängenreduktion bei Hauptbremszylindern nicht mit vertretbarem Aufwand darstellbar. Folglich ist diese beschriebene Variante mit dem Nachteil verknüpft, daß die Baulänge des Gesamtsystems anwächst, obwohl der Trend infolge immer kleiner Einbauträume klar in Richtung Baugrößenminimierung (bei erweiterter Funktionalität) weist.

[0003] Gemäß einer anderen in der EP 705 190 B1 beschriebenen Anordnung ist die Druckstück-Federanordnung auf der Eingangsseite (Ventilkolbenseitig) vorgesehen. Diese Maßnahme führt zu einer Baulängenvergrößerung des Bremskraftverstärkers auf seiner dem Fahrzeugführer zugewandten Seite. Ein wesentlicher Nachteil aller Lösungen ist, daß ein Käfig zur Kapselung der Feder eine Vielzahl gesonderter Bauteile erfordert, welche nicht nur bevorratet sondern selbstverständlich auch hergestellt und montiert werden müssen. Dies verursacht einen hohen Bau- und Kostenaufwand.

[0004] Eine zumindest in weiten Teilen mit der EP 705 190 B1 übereinstimmende, jedoch einfachere Übertragungseinrichtung ist ferner der JP-Sho-61-205858 entnehmbar.

[0005] Die Erfindung geht daher aus von einer Übertragungseinrichtung der sich aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ergebenden Gattung. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Übertragungseinrichtung bereitzustellen, welche mit einer besonders geringen Baugröße einfach in einen Bremskraftverstärker vom Standardtyp integrierbar ist. Es soll folglich ermöglicht werden, die Übertragungseinrichtung nach Wunsch auch in bereits bestehende Bremskraftverstärker einsetzen zu können, ohne teure Neu- oder Änderungskonstruktionen vornehmen zu müssen.

[0006] Die Aufgabe wird durch die sich aus dem kennzeichnenden Teil der Ansprüche 1, 3 und 5 ergebende Merkmalskombination gelöst. Bei der Lösung nach Anspruch 1 besteht die Erfindung im Prinzip darin, daß durch die Verformung des Reaktionselementes der Schaltring entgegen der Kraft der Feder zum Ausgangsglied hin solange verschoben wird, bis die Ausgangswirkfläche des Ausgangs-

gliedes um die Ringfläche des Schaltringes vermehrt ist. Hierdurch ergibt sich eine größere Ausgangswirkfläche und damit auch eine Vergrößerung des Übersetzungsverhältnisses der Kräfte. Anders ausgedrückt bedeutet das, daß nach dem Anschlag des Schaltringes an dem Ausgangsglied die auf das Eingangsglied einwirkende Rückwirkung des Ausgangsgliedes vermindert wird. Der Fahrer kann somit bei verminderter Fußkraft den gleichen Bremseffekt erreichen.

[0007] Ein besonders einfacher Aufbau für die Übertragungseinrichtung ergibt sich in Weiterbildung der Erfindung durch die Merkmalskombination nach Anspruch 2. Dabei nimmt der Topf sowohl das Reaktionselement als auch den Schaltring und die Feder auf. Die genannten Bauelemente können somit als Baueinheit in das Gehäuse des Bremskraftverstärkers eingesetzt werden. Dabei kann der Topf zusätzlich noch mit dem Steuergehäuse zu einer Einheit vereint werden, die in das Verstärkergehäuse sich einfügen läßt.

[0008] Eine weitere vorteilhafte Lösung der Erfindung besteht in der sich aus dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 3 ergebenden Merkmalskombination. Die Erfindung besteht im Prinzip hier darin im Gegensatz zu der Ausführungsform nach Anspruch 1 die Eingangswirkfläche zu verkleinern anstatt die Ausgangswirkfläche zu vergrößern. Dabei nimmt der Schaltring, sobald er an dem Anschlag an dem Steuergehäuse anliegt einen Teil der rückwärts gerichteten Kräfte des Ausgangsgliedes auf und leitet diese in das Steuergehäuse ein. Als Folge davon wird nur noch ein verminderter Anteil der rückwärts gerichteten Kräfte auf das Eingangsglied übertragen.

[0009] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung wird zu der zuletzt beschriebenen Ausführungsform gemäß Anspruch 4 vorgeschlagen die zu dem Änderungsmittel gehörenden Bauelemente in einer Baueinheit zu vereinen, so daß sie als Baugruppe einfach verbaut werden können.

[0010] Eine weitere Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe läßt sich der Merkmalskombination nach Anspruch 5 entnehmen. Bei dieser Merkmalskombination wird darauf verzichtet zwischen dem Schaltring und dem Anschlag eine Feder vorzusehen, die den Schaltring im Eingriff mit dem Reaktionselement hält. Die Flächenänderung der Eingangswirkfläche geschieht vielmehr dadurch, daß durch die Deformationen des Reaktionselementes der Schaltring in den Freiraum hinein verschoben wird, wo er dann anschlägt. Auf diese Weise wird der Umschalteffekt verzögert bzw. verschliffen, so daß sich ein gleitender Übergang in die steilere Verstärkungskurve ergibt.

[0011] Will man auch bei der Ausführungsform nach Anspruch 5 in den Schaltring entgegen der Kraft einer Feder in den Anschlag fahren, so empfiehlt sich in Weiterbildung die Merkmalskombination nach Anspruch 6. Eine weitere Vereinfachung hierzu ergibt sich nach den Merkmalen gemäß Anspruch 7.

[0012] Eine besonders einfache Ausgestaltung der Erfindung, die ohne spezielle Federn auskommt ist durch die in Anspruch 8 aufgeführte Merkmalskombination in vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung gegeben. Hierbei wird zur Änderung der Wirkfläche gegenüber dem Eingangsglied oder Ausgangsglied die elastische Wirkung des Reaktionselementes selbst ausgenutzt. Durch den auf das Reaktionselement ausgeübten Druck wird dieses verformt und erfüllt die Hohlräume zumindest teilweise aus, wodurch sich die Wirkfläche verändert. Eine besonders raumsparende und einfache Anordnung in Weiterbildung der Erfindung ergibt sich durch die Merkmalskombination nach Anspruch 9. Dabei werden in die Hohlräume ausgangsseitig angeordnet, so daß die Wirkfläche des Ausgangsgliedes bei wachsender Kraft durch das den Hohlraum auffüllende Reaktionselement schrittweise vergrößert wird. Um die erwünschte Fe-

derwirkung zu erzielen, empfiehlt sich in Weiterbildung der Erfindung dabei Einlegeteile in das Reaktionselement einzufügen. Hierdurch läßt sich in die Federkonstante in geeigneter Weise an die erwünschte Abhängigkeit zwischen Eingangskraft auf das Eingangsglied und Ausgangskraft von dem Ausgangsglied beeinflussen.

[0013] Weitere Einzelheiten der Erfindung gehen aus Unteransprüchen im Zusammenhang mit der Beschreibung und der Zeichnung hervor. In der Zeichnung zeigt:

[0014] Fig. 1 eine erfindungsgemäße Übertragungseinrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform in Bremsbereitschaftsstellung im Schnitt und in herausgebrochener Darstellung

[0015] Fig. 2 die Abhängigkeit der Ausgangskraft von der Eingangskraft für das Ausführungsbeispiele nach Fig. 1

[0016] Fig. 3 das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 in einer etwas geänderte in Ausführungsform

[0017] Fig. 4 die Abhängigkeit der Ausgangskraft von der Eingangskraft für das Ausführungsbeispiel nach Fig. 3

[0018] Fig. 5 ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem Schaltring

[0019] Fig. 6 ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung mit zwei hintereinander geschalteten elastischen Elementen in Ausgangsstellung

[0020] Fig. 7 die Ausführungsform des dritten Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 bei umgeschalteten Zustand

[0021] Fig. 8 einen viertes Ausführungsbeispiel, welches ohne ein gesondertes Federelement auskommt.

[0022] Nachstehend wird auf den Aufbau und die Funktion der Übertragungseinrichtung 1 detailliert eingegangen, wobei die grundsätzliche Funktion eines Bremskraftverstärkers wie sie beispielhaft der PCT/EP98/07314 zu entnehmen ist, als bekannt vorausgesetzt wird.

[0023] Grundsätzlich bekannte Bremskraftverstärker verfügen idealisiert betrachtet über den gesamten Betriebsbereich bis hin zu dem sogenannten Aussteuerungspunkt über ein konstantes Übersetzungsverhältnis, wobei die hervorgerufene Ausgangskraft (Fußkraft und Verstärkungskraft) linear über der Eingangskraft (Fußkraft) ansteigt. Ganz grundsätzlich ist die Übersetzung, welche das Pedalgefühl des Fahrers im wesentlichen beeinflusst, durch das Verhältnis der dem Ausgangsglied zugeordneten Wirkfläche (d3) zu der dem Eingangsglied zugeordneten Wirkfläche (d1) definiert. Für höhere Bremsleistungen, das heißt bei höherem Bremskraftniveau wird es als positiv angesehen, den Fahrer stärker zu unterstützen. Es wird mit anderen Worten ein größeres Übersetzungsverhältnis hervorgerufen, wie es beispielsweise der JP-Sho-61-205858 zu entnehmen ist.

[0024] Eine Übertragungseinrichtung 1 nach der Erfindung umfaßt neben anderen, dem Bremskraftverstärker zuzurechnende Teile, welche hier keinen entscheidenden Einfluß haben und deshalb nachstehend nicht beschrieben werden, ein in einem Steuergehäuse 2 mit einem ersten Dichtstift 3 bewegbar angeordnetes Eingangsglied 4 mit einem Ventilkolben 5 sowie ein Ausgangsglied 6 zur Betätigung eines nicht gezeichneten Hauptbremszylinders. Zwischen dem Eingangsglied 4 und dem Ausgangselement 6 befindet sich ein vorzugsweise scheibenförmiges und aus Kunststoffwerkstoff oder Gummiwerkstoff bestehendes elastisches Reaktionselement 7, welches allseitig durch Flächen von Teilen der Übertragungseinrichtung 1 umgeben, mit anderen Worten gewissermaßen zwischen beweglichen Wänden gekapselt ist. Das elastische Reaktionselement 7 verhält sich unter Druckbeanspruchung wie ein inkompressibles Fluid nach den Gesetzen der Volumenkonstanz und fungiert gewissermaßen als Mittler zwischen den über das Eingangsglied 4 eingeleiteten Fußkräften und den Bremsreaktionskräften, welche aus dem Fahrzeugbremsystem auf den

Fahrzeugführer zurückwirken. Folglich herrscht bei jeder Bremsbetätigungsstellung ein Kraftgleichgewicht an dem Reaktionselement 7.

[0025] Das Reaktionselement sitzt in einem Topf 8, der sich an dem Steuergehäuse 2 abstützt. Der Topf besitzt eine Eingangsöffnung 9, in der das in der Zeichnung vordere Ende des Eingangsgliedes 4 geführt ist. Die Fläche d3 stützt sich an dem Ausgangsglied 6 ab. Seitlich der Fläche d3, besitzt das Reaktionselement 7 eine Ringfläche d2-d3, die auf einen ersten Teller 10 einer vorgespannten Feder 11 einwirkt, die mit ihrem anderen Ende an einem zweiten Teller 12 anliegt, welcher gegenüber dem Streuerkolben 2 fixiert ist. Damit kann der erste Teller 10 gegen die Kraft der vorgespannten Feder 11 in der Zeichnung nach links verschoben werden. Eine derartige Verschiebung findet statt, wenn die von dem Ausgangsglied 6 in der Zeichnung nach rechts ausgeübte Kraft so groß wird, daß das Reaktionselement 7 hinreichend deformiert wird, so daß dessen im Bereich des ringförmigen ersten Tellers liegender Abschnitt des ersten Tellers in der Zeichnung nach links verschiebt. Diese Kraft wird mit von dem Eingangsglied 4 ausgeübter wachsender Kraft immer größer, so daß auch der auf das Reaktionselement 7 ausgeübte Druck immer größer wird und somit die Deformation des Reaktionselementes sich vergrößert. Das Ausgangsglied 6 wird daher um einen gewissen Betrag in das Reaktionselement 7 eingedrückt und damit der erste Teller 10 gegenüber dem Ausgangsglied 6 weiter verschoben. Durch diese Verschiebung wird der Spalt s aufgebraucht, so daß der erste Teller 10 an einem Flansch 13 des Ausgangsgliedes 6 anschlägt. Ein Ausweichen des Reaktionselementes 7 ist nun nicht mehr möglich, so daß die Ausgangswirkfläche sich von d3 auf d2 vergrößert. Damit steht der Eingangswirkfläche d1 eine vergrößerte Ausgangswirkfläche gegenüber, was zu einer Vergrößerung hinsichtlich dem Übersetzungsverhältnis der Kräfte führen muß.

[0026] In Fig. 2 ist die Abhängigkeit der Ausgangskraft P von der Eingangskraft F skizziert. In dem Bereich 11 ergibt sich eine im wesentlichen linearer Abhängigkeit der Eingangskraft F gegenüber der Ausgangskraft P, wobei die Springerfunktion in Fig. 2 nicht dargestellt ist. Ein Teil der von dem Ausgangsglied ausgeübten Kraft wird über die vorgespannten Feder 11 auf den Ventil Kolben 5 übertragen. Sobald der Spalt s aufgebraucht ist mit dieser Teil der Ausgangskraft nicht mehr auf den Ventil Kolben fünf sondern über das Reaktionselement 7 auf die beiden konzentrisch liegenden Flächen d1 und d2-d1 zum Eingang hin übertragen. Damit wird aber die Ausgangskraft mit einer sehr viel größeren Fläche der Eingangskraft entgegen, was zu einem größeren Übersetzungsverhältnis der Eingangskraft gegenüber der Ausgangskraft führt. Dieses Verhältnis entspricht dem Bereich 12 der Kurve in Fig. 2. Wenn schließlich der Bremskraftverstärker aus gesteuert ist, so ist eine Änderung der Ausgangskraft nur mit Hilfe einer entsprechenden Änderung der Eingangskraft zu erreichen. Praktisch bedeutet das, daß zur Erhöhung der Ausgangskraft die mit dem Bremskraftverstärker verstärkte Eingangskraft nach der aus Steuerung des Verstärkers um einen entsprechenden Betrag vergrößert werden muß der zu der Ausgangskraft addiert wird.

[0027] In Fig. 3 ist das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 in etwas abgewandelter Form aufgebaut, wobei der Topf 8, das Reaktionselement 7, der erste Teller 10, die vorgespannten Feder 11 der zweite Teller 12 in Form einer Baueinheit einstückig zusammengefügt sind. Dadurch ergibt sich eine einfach zu montierende Baugruppe. Die einzelnen Teile werden durch eine Einsicherung 15 gegeneinander gesichert und die komplette Baugruppe 16 in entsprechende Ausnehmungen des Ventilkolbens 5 eingefügt. In der Kurve nach Fig. 4 ist

die Springerfunktion berücksichtigt. Man erkennt ferner den fließenden Übergang von der Springerfunktion 10 in den Bereich 11 und von dort in den Bereich 12. Als vorgespannte Feder wird vorzugsweise eine aus einem oder mehreren Elementen bestehende Tellerfeder verwendet. Bei dem Aufbau nach Fig. 3 kann 11 etwa einen Wert von 5 und 12 etwa einen Wert von 10 haben. Der wesentliche Vorteil der in Fig. 3 dargestellten Baueinheit besteht darin, daß die normale Funktion des Bremskraftverstärkers erhalten bleibt. Die Baueinheit kann somit wahlweise in den Bremskraftverstärker eingefügt werden um dessen Wirkungsweise zu verbessern. Die Baueinheit ist sowohl für Tandem-Bremskraftverstärker als auch für Single-Bremskraftverstärker geeignet. Die in Fig. 3 dargestellte Baueinheit ist kostengünstig herstellbar. Die Baugruppe läßt sich während der Montage einfach (auf Kraft) einstellen, das heißt, die Umschaltpunkte sind relativ exakt anzufahren. Weiterhin sind die Verstärkungen, d. h. die Steigungen in Fig. 4 gut einstellbar, da die Definition auf der Ausgangsseite (große Flächen) stattfindet. Der Topf 8 bildet einen stabilen Metall-Käfig der das Reaktionselement und einen oder mehrere Außenringe umfaßt, der/die in Lösestellung mittels einer oder mehrerer starker Tellerfedern formschlüssig am Metallekäfig abgestützt ist/sind. Das Ausgangsglied 6 (Druckstange) wirkt in diesem Zustand auf eine kleine Fläche d3. Nach bereits extrem kleinen Verfahrwegen kommt die äußere Ringfläche an der Druckstange zur Anlage. In diesem Augenblick wirkt die Druckstange auf die Fläche d2.

[0028] In Fig. 5 sind die Änderungsmittel auf die Eingangsseite verlegt. Der Topf 8 stützt sich wiederum an dem Ventilkolben 5 ab. Das Ausgangsglied 6 wirkt auf die große Fläche d2 ein. An dem Topf 8 ist ein Führungseinsatz 20 abgestützt der für die von dem Ausgangsglied 6 über die Fläche d2 abgegebene Kraft eine Gegenfläche d2-d4 bildet, die von dem Ventil Kolben fünf aufgenommen wird. Der verbleibende Teil der vom Ausgang her zum Eingang gerichteten Kraft wird von dem Eingangsglied 4 über den Kolben 21 sowie einen Schaltring 22 aufgenommen. Der Schaltring 22 arbeitet gegen einen vorgespannten Feder 23 die zwischen zwei Tellern 24, 25 sitzt. Dabei ist der Teller 24 ortsfest gegenüber dem Ventil Kolben 5 während der Teller 25 in Richtung zu dem Reaktionselement 7 hin vorgespannt ist. Das der vorgespannten Feder 23 abgewandte Ende des Tellers 25 sieht den Schaltring 22 in Richtung gegen das Reaktionselement 7. bei niedriger Bremskraft und damit vergleichsweise niedriger von dem Ausgangsglied 6 auf das Reaktionselement 7 ausgeübte Kraft, wird diese im Verhältnis der Flächen (d2-d4) und d4 aufgeteilt. Dabei ist die von dem Ventilkolben 5 aufgenommene Kraft vergleichsweise gering und die auf das Eingangsglied 4 ausgeübte Kraft dementsprechend groß. Durch in die Kraft verschiebt sich der Schaltring 22 in Fig. 5 nach rechts zum Eingang hin entgegen den Anschlag 26, der starr mit dem Topf 8 und damit dem Ventil-Kolben 5 verbunden ist. Wenn der Spalt s aufgebraucht ist, wird weiterhin auch der Flächen (d4-d1) entsprechender Anteil der Kraft von dem Steuergehäuse 2 aufgenommen. Die auf das Eingangsglied 4 dann vom Ausgang her zurückgeführte Kraft ist entsprechend geringer. Man erhält somit wieder bei einer bestimmten Eingangskraft bzw. Ausgangskraft ein geändertes Verstärkungsverhältnis, wie es schon im Zusammenhang mit Fig. 2 und 4 beschrieben wurde.

[0029] Durch die Wahl einer unterschiedlichen Dicke für den Kolben 21 läßt sich die Funktion der Änderungsmittel und auch die Springerfunktion sicher einstellen. Hierfür muß während des Montagevorganges für das Bremsgerät (Bremskraftverstärker) eine Kraft/Weg-Messung erfolgen mit anschließender Kolbenauswahl. Weiterhin muß eine An-

zahl verschiedener Kolben vorrätig gehalten werden. Es läßt sich daher in Verbesserung der Erfindung erreichen, daß der Längenausgleich über eine radiale Verdrehung des Topfes 8 ermöglicht wird, der einer oder mehrere schräge Ebenen 27, 28 aufweist, die entsprechenden Schrägen an dem Steuergehäuse 2 zugeordnet sind, an dem der Topf 8 sich abstützt. Die Fixierung nach dem ein Stemmvorgang erfolgt mittels des Führungstellers 29, der nach dem ein Stemmvorgang eine formschlüssige Verbindung zwischen Topf und Steuergehäuse sicherstellt. Der ein Stemmvorgang wird somit stark erleichtert wodurch Montagekosten gespart werden. [0030] Man erkennt wiederum, daß mehrere Bauelemente in dem Topf 8 als Baueinheit vereinigt sind. Das trifft für alle in diesem Ausführungsbeispiel neu genannten Teile zu also sowohl Einwärtsbewegung das Ausgangsglied 6, die Reaktionsschreibe 7, den Führungseinsatz 20, in den Schaltring 22, die vorgespannten Feder 23 und die Teller 24, 25 nebst Anschlag 26.

[0031] Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 6, 7 ist gegenüber dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 stark vereinfacht. Fig. 6 zeigt den Ausgangszustand während in Fig. 7 der Zustand bei vergleichsweise großer Bremskraft gezeigt ist. Der Schaltring 22 arbeitet nicht mehr gegen eine vorgespannte Spiralfeder oder Tellerfeder sondern gegen ein Federelement 32, welches sich an dem Eingangsglied 4 mittelbar abstützt. Das Filterelemente 32 kann aus ähnlichem Material wie das Reaktionselemente 7 bestehen. Wie aus Fig. 6. zu erkennen, wirkt auch bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 anfänglich eine kleine Übersetzung, die durch eine vergleichsweise große eingangsseitige Flächen d4 weitgehend bestimmt ist. Wenn der Schaltring 22 nach Verbrauch des Spaltes s auf Anschlag gegenüber dem Steuergehäuse 2 geht, wird, wie weiter oben schon beschrieben, daß Übersetzungsverhältnis durch die Verkleinerung der auf den Eingang zurückwirkenden Fläche vergrößert. Die vom Ausgang her kommende Kraft wirkt nunmehr nur noch auf die relativ kleine Fläche des Kolbens 21, also auf die Fläche d1. Durch Variation unterschiedlicher elastomerer Materialien sowie unterschiedlicher Materialhärten läßt sich das Schaltverhalten weiterhin beeinflussen. Die Abhängigkeit zwischen Eingangskraft und Ausgangskraft ist wieder ähnlich dem Verhalten, wie sie im Zusammenhang mit Fig. 2 und 4 beschrieben wurde.

[0032] In Fig. 8 ist eine weitere vereinfachte Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Die Änderungsmittel bestehen hier nur aus Hohlräumen 40 oder einem ringförmigen umlaufenden Hohlraum 40, in der durch eine Abstufung in der Druckstange 6 gebildet wird. Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 zeigt ein ähnliches Verhalten wie im Zusammenhang mit den Ausführungsbeispielen nach Fig. 1 und 3 beschrieben. Der Unterschied besteht im wesentlichen darin, daß das Reaktionselement 7 nicht gegen die Kraft einer Feder arbeitet und einen Schaltring gegen einen Anschlag fährt sondern das Reaktionselement mit seinem an die Hohlräume angrenzenden Flächenabschnitt durch den Druck der auf dem Reaktionselement lastenden Kraft in die Hohlräume bzw. den Hohlraum fließt und somit auch gegen eine elastische Kraft schließlich am Boden der Hohlräume einen Anschlag findet. Die elastische Kraft der weiter oben beschriebenen Federn wird somit quasi durch elastische Spannungen innerhalb des Reaktionselementes nachgebildet. Das Reaktionselement fließt dabei beulenförmig in den entsprechenden Hohlraum hinein, so daß sich die Anlagefläche am Boden des Hohlräume allmählich vergrößert. Die Verstärkung beschreibende Kurve erhält somit weniger einen geknickten sondern vielmehr einen gekrümmten Verlauf mit allmählich steigender Kraftverstärkung in Abhängigkeit von der wachsenden Eingangskraft. Um dies zu erreichen

muß man, wie in Fig. 8 gezeigt, die Druckstange des Bremskraftverstärkers entsprechend abstufen, so daß sich die gewünschten Hohlräumen 40 bilden. Bei beginnender Betätigung der Bremse ist nur die Fläche d3 wirksam, es ergibt sich eine Verstärkung 11, die durch das Verhältnis der Flächen d3/d1 gebildet ist. Bei Erhöhung der Eingangskraft legt sich die Reaktionsschreibe bzw. das Reaktionselement aufgrund der Verformung an den abgestuften Rand der Druckstange 6 an. Nun wirkt die gesamte Fläche d2 und es ist die Kraftverstärkung 12 durch das Flächenverhältnis d2/d1 bestimmt. Die Höhe des Umschaltpunktes an der Stoßstelle von 11 und 12 ist abhängig von der Tiefe s der Abstufung der Druckstange 6 und der Steifigkeit des Reaktionselementes. Das elastische Verhalten des Reaktionselementes 7 läßt sich durch Einlege Teile 44 beeinflussen. Eine erhöhte Steifigkeit und Verschleißreduzierung des Reaktionselementes 7 läßt sich durch Einfügen von Einlege teilen aus unterschiedlichen Materialien wie Metall oder Kunststoff oder Gummi mit einer größeren Shore-Härte erreichen. Dabei können die Teile 44 auf dem Reaktionselemente 7 selbst oder innerhalb dieses Reaktionselementes eingebracht sein. Wesentlich ist auch ein welcher Stelle des Reaktionselementes die Teile angefügt sind.

Patentansprüche

1. Übertragungseinrichtung für die Bremskraft eines Bremskraftverstärkers mit einem elastischen Reaktionselement (7), einem Eingangsglied (4), welches über eine Eingangswirkfläche (d1) auf das Reaktionselement einwirkt und mit einem Ausgangsglied, welches über eine Ausgangswirkfläche auf das Reaktionselement (7) einwirkt, wobei zumindest ein Teil (d2-d1) der von der Ausgangswirkfläche ausgeübten Kraft von dem Steuergehäuse (2) des Bremskraftverstärkers aufgenommen wird und wobei Änderungsmittel (10, 11, 12) vorgesehen sind, durch welche das durch das Verhältnis der Wirkflächen (d3 bzw. d2, d1) bestimmte Kraftübersetzungsverhältnis (11, 12) zwischen Eingangsglied (4) und Ausgangsglied (6) in Abhängigkeit von den auf das Reaktionselement (7) über die Wirkflächen ausgeübten Kräften bzw. die hierdurch bedingte Deformation des Reaktionselementes geändert wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß eingangsseitig ein Teil (d2-d3) der Fläche des Reaktionselementes (7) über einen Schaltring (10) und über eine Feder (11) an dem Steuergehäuse (2) abgestützt ist wobei bei wachsender auf das Reaktionselement (7) ausgeübte Kraft der Schaltring (10) gegen die Kraft der Feder (11) zu dem Ausgangsglied (6) hin verschoben wird und an diesem angreift und damit die Ausgangswirkfläche vergrößert (Fig. 1, Fig. 3).
2. Übertragungseinrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß ein eingangsseitig an dem Reaktionselement (7) angreifender Topf (8) vorgesehen ist, welcher seitlich das Reaktionselement (7) umfaßt und den Schaltring (10) in Längsrichtung des Ausgangsgliedes (6) führt, wobei vorzugsweise eingangsseitig der Topf (8) eine Öffnung (9) besitzt, welche der Führung des Eingangsgliedes (4, 5) dient (Fig. 1, Fig. 3).
3. Übertragungseinrichtung für die Bremskraft eines Bremskraftverstärkers mit einem elastischen Reaktionselement (7), einem Eingangsglied (4), welches über eine Eingangswirkfläche auf das Reaktionselement (7) einwirkt und mit einem Ausgangsglied (6), welches über eine Ausgangswirkfläche (d2) auf das Reaktionselement (7) einwirkt, wobei zumindest ein Teil (d2-d4) der von der Ausgangswirkfläche (d2) ausgeüb-

ten Kraft von dem Steuergehäuse (2) des Bremskraftverstärkers aufgenommen wird und wobei Änderungsmittel (22, 23, 25) vorgesehen sind, durch welche das durch das Verhältnis der Wirkflächen (d2, d4 bzw. d1) bestimmte Kraftübersetzungsverhältnis zwischen Eingangsglied (4) und Ausgangsglied (6) in Abhängigkeit von den auf das Reaktionselement (7) über die Wirkflächen ausgeübten Kräften bzw. die hierdurch bedingte Deformation des Reaktionselementes (7) geändert wird, dadurch gekennzeichnet, daß eingangsseitig ein Teil (d2-d1) der Fläche des Reaktionselementes (7) über einen Schaltring (22) und über eine Feder (23) an dem Eingangsglied (2) abgestützt ist, wobei bei wachsender auf das Reaktionselement (7) ausgeübter Kraft der Schaltring (22) gegen die Kraft der Feder (23) zu einem Anschlag (26) an dem Steuergehäuse (2) hin verschoben wird und an diesem angreift und damit die Eingangswirkfläche verkleinert. (Fig. 5)

4. Übertragungseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein eingangsseitig an dem Reaktionselement (7) angreifender Topf (8) vorgesehen ist, welcher seitlich das Reaktionselement (7) umfaßt, daß der Schaltring (22) mit seiner inneren Mantelfläche durch die äußeren Mantelfläche des Eingangsgliedes (21, 5, 4) geführt ist und daß die Feder (23) mit dem Schaltring (22) und dem Reaktionselement (7) sowie einer Führung für den Schaltring (42) in dem Topf (8) zu einer Baueinheit zusammengefügt sind. Fig. 5

5. Übertragungseinrichtung für die Bremskraft eines Bremskraftverstärkers mit einem elastischen Reaktionselement (7), einem Eingangsglied (4), welches über eine Eingangswirkfläche (d1) auf das Reaktionselement (7) einwirkt und mit einem Ausgangsglied (6), welches über eine Ausgangswirkfläche (d2) auf das Reaktionselement (7) einwirkt, wobei zumindest ein Teil (d2-d4) der von der Ausgangswirkfläche (d2) ausgeübten Kraft von dem Steuergehäuse (2) des Bremskraftverstärkers aufgenommen wird und wobei Änderungsmittel (22, 32) vorgesehen sind, durch welche das durch das Verhältnis der Wirkflächen (d2, d1 bzw. d4) bestimmte Kraftübersetzungsverhältnis zwischen Eingangsglied (4, 21) und Ausgangsglied (6) in Abhängigkeit von den auf das Reaktionselement (7) über die Wirkflächen ausgeübten Kräften bzw. die hierdurch bedingte Deformation des Reaktionselementes (7) geändert wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Änderungsmittel einen eingangsseitig zwischen einem Schaltkolben (2) und einem Anschlag (26) für den Anschlagring (22) liegenden Freiraum aufweisen, den der Schaltring (42) aufgrund der Deformation des Reaktionselementes (7) ausfüllt, wodurch sich die Eingangswirkfläche (d4 nach d1) verkleinert. (Fig. 6, Fig. 7)

6. Übertragungseinrichtung nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, daß das Eingangsglied (4) über eine Feder (32) und einen Kolben (21) auf die Eingangswirkfläche einwirkt wobei die Feder (32) vorzugsweise durch ein weiteres elastisches Reaktionselement gebildet ist. (Fig. 6, Fig. 7)

7. Übertragungseinrichtung nach Anspruch 6 dadurch gekennzeichnet, daß die Wirkflächen des Eingangsgliedes (4, 5) auf das weitere Reaktionselement (32) größer ist als die Wirkflächen des Kolbens (21) auf das weitere Reaktionselement (32). Fig. 6, Fig. 7

8. Übertragungseinrichtung für die Bremskraft eines Bremskraftverstärkers mit einem elastischen Reaktionselement (7), einem Eingangsglied (4), welches über eine Eingangswirkfläche (d1) auf das Reaktionselement einwirkt und mit einem Ausgangsglied, welches

über eine Ausgangswirkfläche auf das Reaktionselement (7) einwirkt, wobei zumindest ein Teil (d2-d1) der von der Ausgangswirkfläche ausgeübten Kraft von dem Steuergehäuse (2) des Bremskraftverstärkers aufgenommen wird und wobei Änderungsmittel (40) vorgesehen sind, durch welche das durch das Verhältnis der Wirkflächen (d3 bzw. d2, d1) bestimmte Kraftüber-
setzungsverhältnis (11, 12) zwischen Eingangsglied (4) und Ausgangsglied (6) in Abhängigkeit von den auf das Reaktionselement (7) über die Wirkflächen ausgeübten Kräften bzw. die hierdurch bedingte Deformation des Reaktionselementes geändert wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Änderungsmittel durch Hohlräume (40) gebildet sind, welche im unbelasteten Zustand des Reaktionselementes (7) zwischen den das Reaktionselement (7) umgebenden Wänden und der Außenfläche des Reaktionselementes gebildet sind.

Fig. 8)

9. Übertragungseinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß in die Hohlräume (40) zwischen dem Reaktionselement (7) und einer mit dem Ausgangsglied (6) unmittelbar gekoppelten Wand gebildet sind. **(Fig. 8)**

10. Übertragungseinrichtung nach Anspruch 9 in dadurch gekennzeichnet, daß in das Reaktionselement (7) ein oder mehrere Einlegeteile (44) eingefügt sind, welche die elastische Wirkung des Reaktionselementes (7) beeinflussen.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

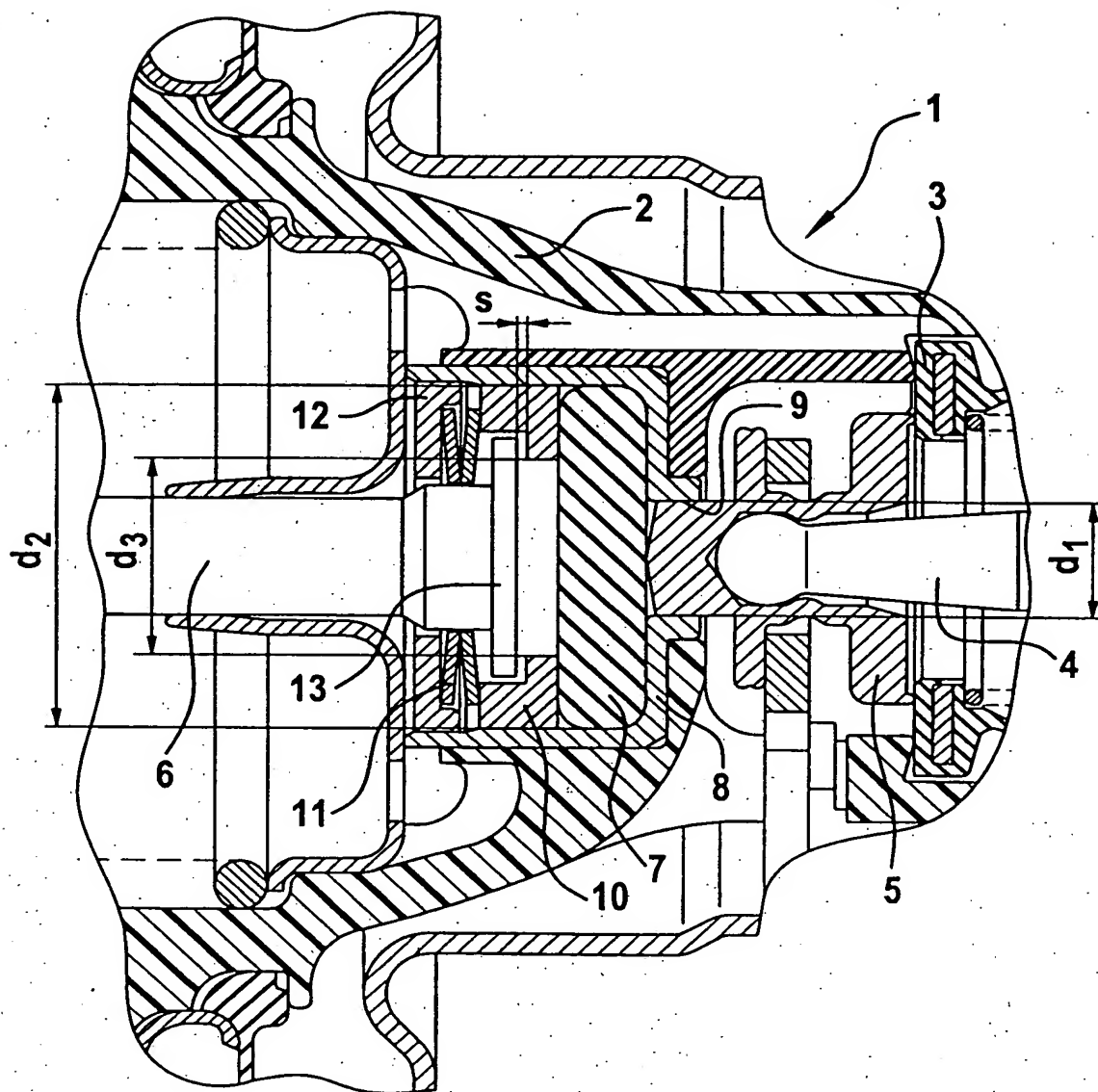
50

55

60

65

Fig. 1



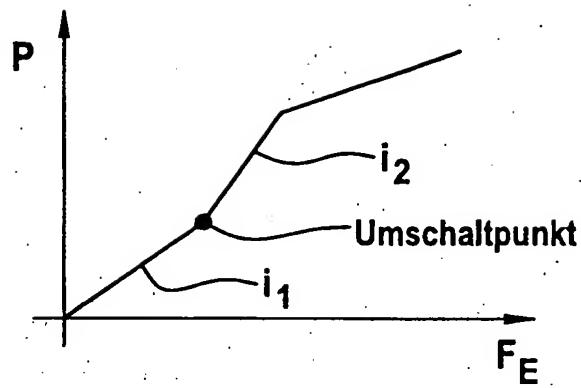


Fig. 2

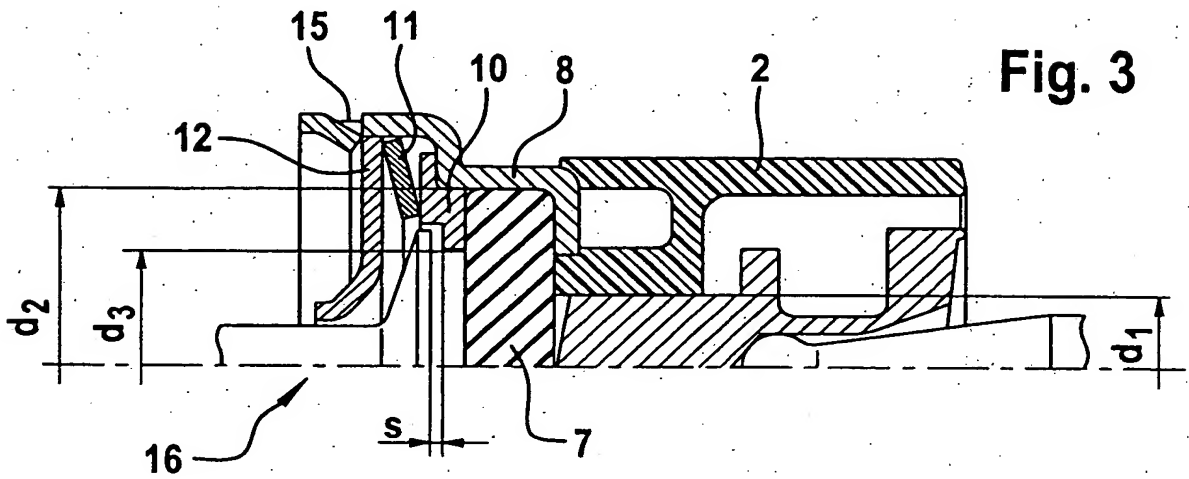


Fig. 3

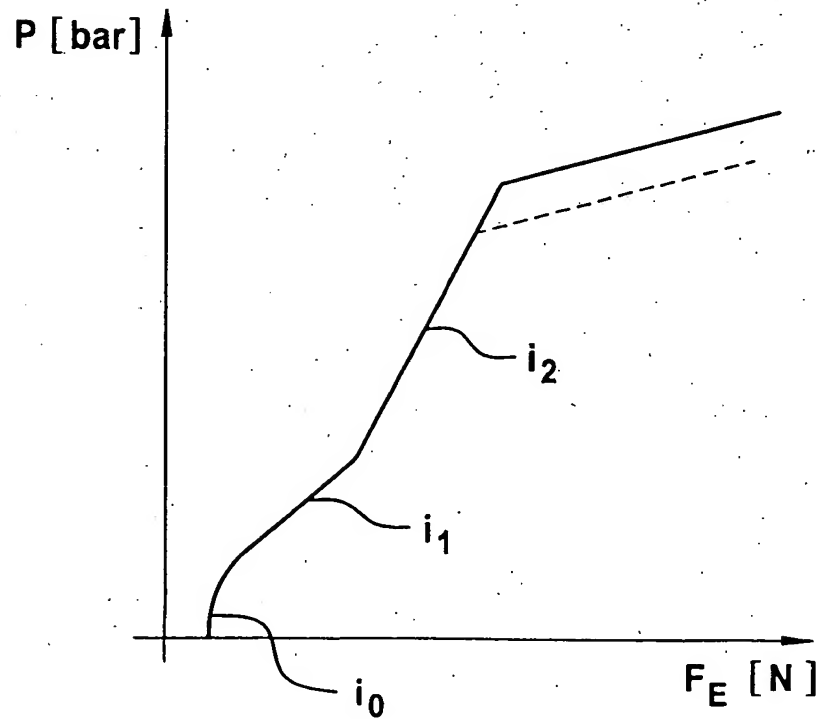


Fig. 4

Fig. 5

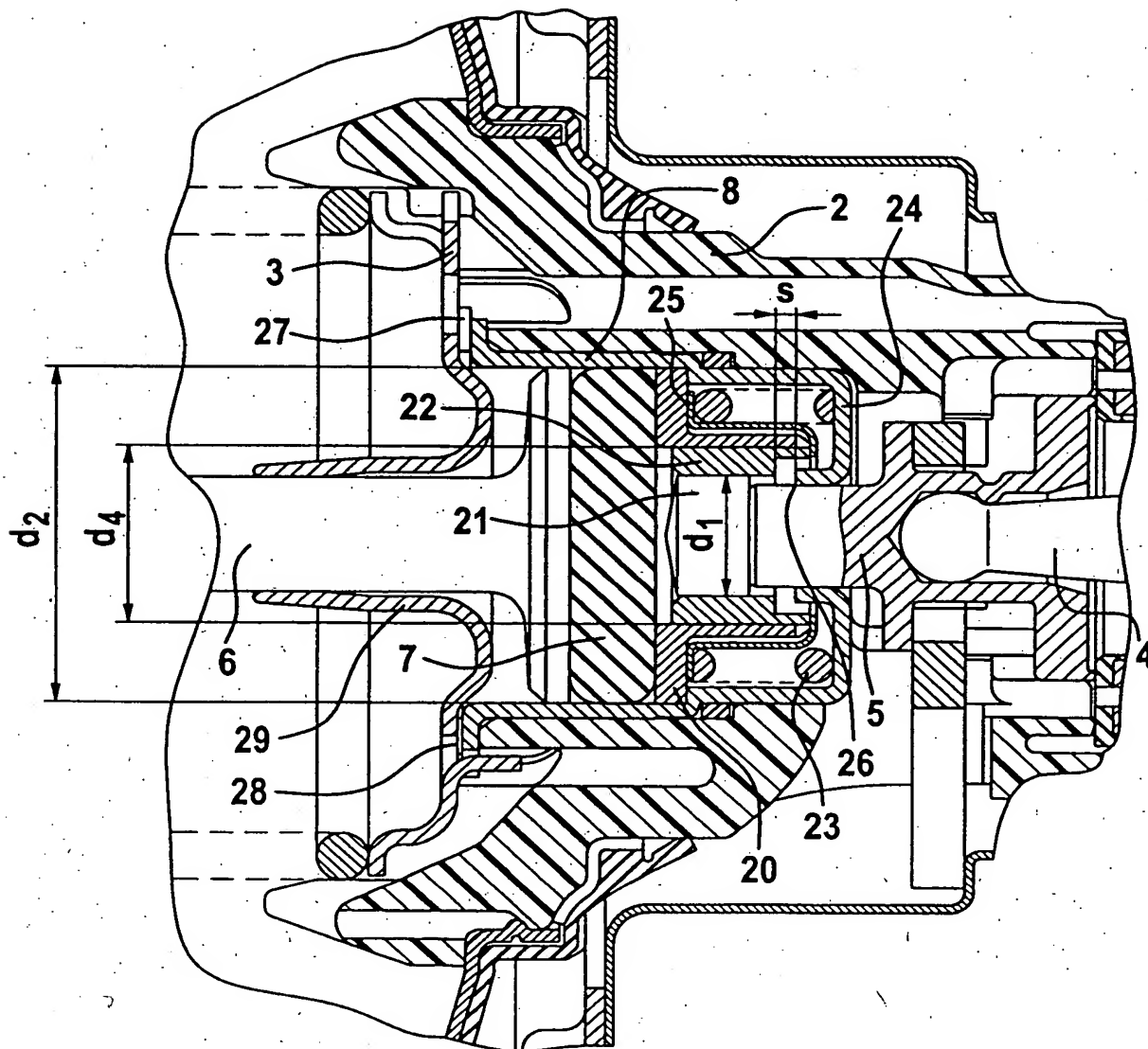


Fig. 6

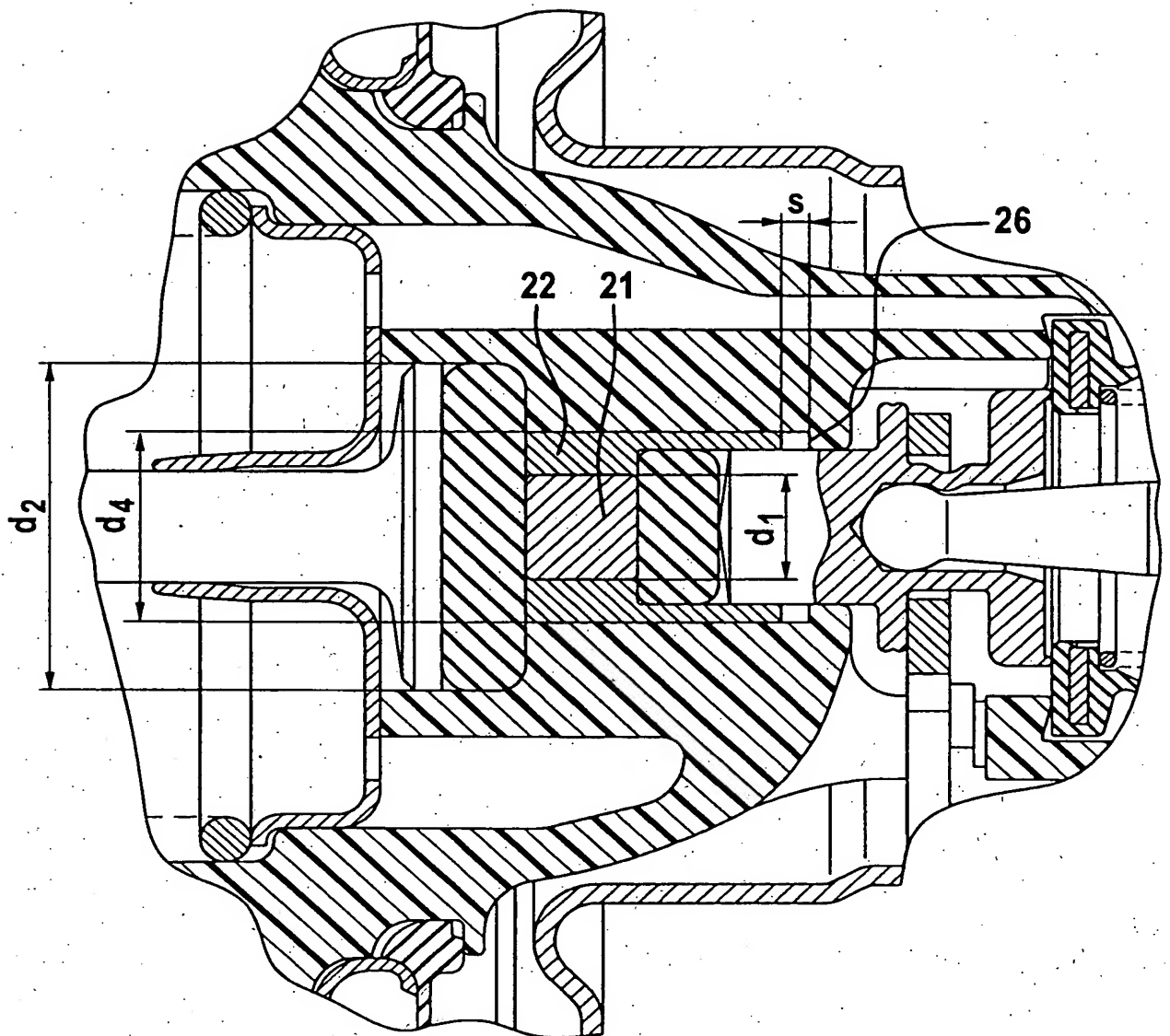


Fig. 7

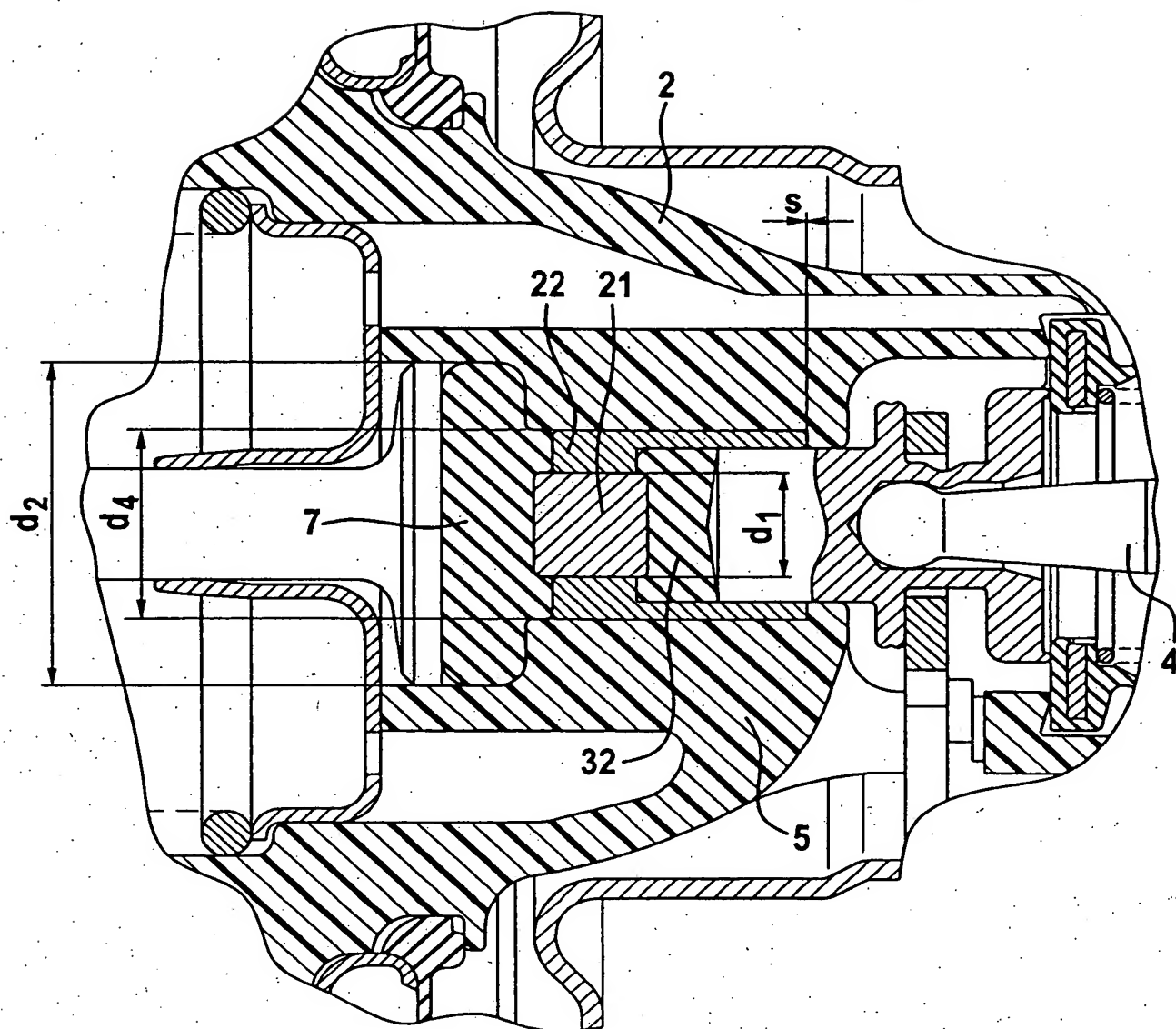


Fig. 8

